

LECO 气体分析仪故障分析

苏浩 唐凌 李艳 邵星炜

(宝钢股份公司设备部仪修管理室 上海 201900)

摘要 本文就宝钢目前所引进的几台气体分析仪的基本结构和原理作一下阐述, 并对在使用中一些故障产生的原因及解决的方法进行分析和讨论。

关键词 脉冲炉 红外池 热导池 载气

前言

气体分析仪主要是对试样中 C、S、O、N、H 等元素的测定。根据气体分析的测定原理又分为: 物理、物理化学和化学分析 3 种分析方法。目前宝钢所引进的气体分析仪有 LECO、HORIBA、斯创林等公司生产的仪器, 用来测定金属中碳、硫、氧、氮、氢等元素。这些仪器大多是利用物理分析法中的热导原理和红外原理来测定混合气体中元素含量的。气体分析仪主要有测量单元和加热单元两大部分组成 (见图 1)。

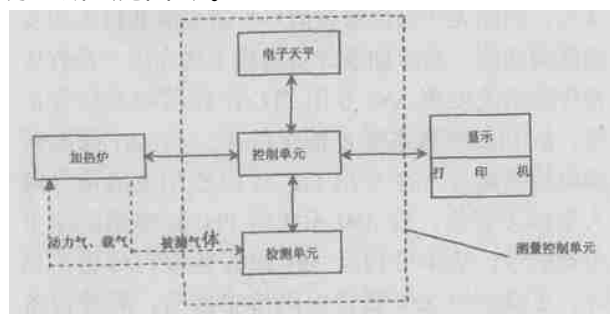


图 1 仪器基本组成框图

1 加热单元的常见故障的解决方法

1.1 脉冲炉对分析结果的影响

脉冲炉影响因素: 1) 当动力气不足或气缸活塞运行不畅时, 将导致坩埚与上下电极接触不良使接触电阻增大; 2) 当上下电极表面光洁度下降时, 将增大接触电阻。

在日常分析操作中应做到经常检查及用吸尘器及专用工具清扫上下电极, 保证其表面的清洁光滑是很重要的。

1.2 高频炉的常见故障的处理

1.2.1 炉子不工作 灯丝是否亮, 安全开关是否到位; 灯丝保险丝是否被熔断; 功率开关是否开。(开关复位一下可解决); 固态继电器是否工作。有试验开关 S11 可测试。

1.2.2 燃烧不好 1) 氧枪流量偏低。这个问题比较常见。表现现象为坩埚颜色发黄 (这是不完全燃烧的现象), 出峰极差。引起的原因是氧枪堵塞、节流阀堵塞。用流量计接到氧枪出口处, 观察氧枪流量。正常的情况为 1L 左右。如果明显低于这个值。就应当吹扫节流阀, 用铁丝通氧枪, 可解决此问题。2) 试样在感应圈中的位置, 必须使试样处于感应圈的中部, 同时必须处在感应圈的中心轴线上, 因为这样可以获得最大的涡流, 使试样完全熔化。3) 试样和助熔剂的导磁性不好。导磁性不好, 会使涡流偏小, 不足以熔化试样。4) 振荡管老化。用空载的办法测试管子的性能。所谓空载就是只用坩埚而不加任何试样和助熔剂。在正常的情况下: 板流为 180mA 左右、栅流为 90~120mA。如果栅流下降的很厉害, 则说明管子已老化, 需要换新的振荡管。

2 气路系统中的常见故障的解决方法

气路由是一些气路管、管接头、电磁阀、试剂管等元件组成。气路系统对于气体分析仪器的性能起着非常重要的作用。

2.1 试剂更换问题

气路中设有吸收 CO_2 的 LECOSORB、吸收水分的 AHYDRON 以及把 CO 转化为 CO_2 的催化剂等, 这些试剂一旦失效结果很容易出现波动。

(1) 碳硫仪中的镀铂硅胶催化剂如果失败, 则 CO 不能转化成 CO_2 、 SO_2 不能充分转化为 SO_3 , 这时将对 C 的结果产生很大的影响。

(2) 氧氮仪气路中的稀土氧化铜失效就不能把 CO 转化成 CO_2 , 产生氧的结果不对, 因为氧是用 CO_2 红外池进行测量的。如果 CO_2 红外池后面的 LECOSORB/AHYDRON 失效则可能造成 N_2 的结果不准, 因为 CO_2 或 H_2O 的热系数与氮的虽然不同, 但却相近 (分别为 3.3、4.0、5.6 它们将会影响氮的分析结果)。

(3) 氢分析仪中的苏茨试剂如果失效, 就不能把 CO 完全转化成 CO_2 , 导致 CO 不能被完全吸收, 从而影响氢的分析精度。

2.2 气路泄漏问题

设备都具有自动检漏功能, 其标准是系统冲压后每 60s 中内气压的下降不超过 5mm 汞柱则认为合格。

3 检测器常见故障的解决方法

气体分析仪的核心部分就是红外池和热导池。仪器就是靠这两个池体把通过其中的被测气体所引起的物理量的变化转化为可被检测的电信号的变化, 然后经前置放大板把信号放大, 再经模数转化后送 CPU 处理。

3.1 红外池的常见故障

3.1.1 调不到 8.5V 1) 可能是池体受污染, 可用 30% 乙醚或 70% 酒精, 清洗池体, 洗池体时, 不能擦池体, 因为池体内壁镀一层很薄的金, 很容易把池体擦坏。2) 红外光源老化, 更换红外光源。

3.1.2 红外池输出电压为“0” 1) A/D 通道, 换个输出口, 把前置放大板的输出接到别的通道上, 以确定是否是 A/D 板的通道坏。一般这个部分坏的概率很低。2) 斩波马达, 这部分坏的概率就高。一般遇到这种现象十有八九都是斩波马达的问题。因为只要仪器开着, 斩波马达就会一刻不停的旋转。时间一长难免会有磨损, 这种就会造成轴向偏移, 很容易把转轴卡死。一旦马达停转就不会有输出。3) 红外光源熔断; 4) 检测器坏, 无法进行光电转移; 5) 前置放大板坏没有把接受到的信号给放大。

(可以根据红外池的结构一一进行排除)。

3.1.1 输出波动 红外池的正常波动的范围: 小数点后第三位跳动属正常。小数点后第二位跳动正负 1, 影响不大, 但对低含量会有影响。1) 环境的温度变化, 因为池体被置于一个恒温箱中, 温度一般保持在 48 左右。如果温度出现很大的波动的化, 会影响电子元器件的各个稳定工作点, 导致输出不稳。2) 载气不纯净, 载气中如果含有 CO_2 , 或 SO_2 等杂质气体的话, 也会导致输出不稳。判断方法是: 把红外池从气路中断开, 用闷头闷住红外池的输入、输出口。这样可以判断出是载气原因, 还是红外池本身的问题。3) 斩波马达切光不均匀, 调制出的光信号不稳定, 也会导致波动。4) 输出的波动很厉害, 出现这种情况的话, 很有可能就是镍铬丝的焊接点。接触不良导致。5) 前置放大板, 这板子出的问题一般很少。

3.2 热导池基线漂移的调整

热导法所配制的检测器为热导池它是由四臂 W 丝 (热敏元件) 组成的惠斯顿电路。

在一定的池温 (该热导池放在一个恒温箱内恒温) 和载气流速下, 电桥处于平衡状态, 电路上两阻值的乘积即 $R_1R_3 = R_2R_4$, 此时 AB 两端无输出信号, 在记录仪上显示的是一条直的基线, 有时基线会发生漂移, 可调节多圈电位器 R_5 或 R_6 加以调整, 注意点: 热导池置于恒温箱中, 一定要保持温度的恒定, 否则输出就会有较大的波动。其中的热敏电阻尽量不要在漏气的情况下使用, 否则热敏电阻会很快被氧化, 影响热导池的精度和灵敏度。

(下接第 61 页)

0.102 亿美元。在向美国出口质谱产品方面, 加拿大排名第一, 2004 年上半年的销售额为 0.512 亿美元, 较去年同期增长 15%, 作为 2003 年欧盟第六大的实验室仪器出口国, 爱尔兰已取代德国成为第二大质谱出口国, 在质谱出口方面增长 227%, 贸易总额 0.241 亿美元, 远远超过德国的 0.147 亿美元, 尽管德国也与去年同期相比质谱的出口也增长 33%。

在经过 2003 年的低迷之后, 2004 年美国的电化学仪器及设备出口也取得 77% 的增长, 定单主要来自比利时, 为 0.09 亿美元 (去年为 0.00052 亿美元); 英国, 为 0.085 亿美元 (增长 82%); 德国, 为 0.075 亿美元 (增长 260%) 和法国, 为 0.07 亿美元 (增长 380%)。

虽然没有高效液相色谱方面的数据, 但美国的

电泳和气相色谱的出口下降。气相色谱的三个主要出口市场: 德国下降 5%, 贸易额 0.118 亿美元; 中国增长 34%, 贸易额 0.104 亿美元; 荷兰增长 74%, 贸易额 0.083 亿美元。除这三个主要市场外, 向日本和新加坡的出口急速下降。其中, 日本下降 41%, 贸易额 0.039 亿美元; 新加坡下降 22%, 贸易额 0.026 亿美元。然而, 美国进口气相色谱却增长 147%。其中, 中国向美国出口气相色谱增长 476%, 贸易额 0.109 亿美元, 是 2003 年全年出口额的两倍。中国已成为美国气相色谱的第一大供应国。此外, 意大利向美国的气相色谱的出口增长 25%, 贸易额 0.03 亿美元。日本和瑞典依然是电泳仪器方面美国最大的两个供货国, 但与去年同期相比, 贸易额分别下降 14% 和 11%。

编译自 “Instrumenta” 26th August 2004, Vol 21, No11